



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۶۶۲۱-۲

تجدید نظر اول

۱۳۹۳

INSO

6621-2

1st. Revision

2015

پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی-
قسمت ۲: شرایط آزمون برای پلاستیک‌های
قالب‌گیری و روزن‌رانی

**Plastics – Determination of tensile
properties- Part 2: Test conditions for
moulding and extrusion plastics**

ICS: 83.080.01

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

" پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی - قسمت ۲: شرایط آزمون برای پلاستیک‌های قالب‌گیری و

روزن‌رانی "

رئیس:

میرمحمدصادقی، گیتی
(دکتری مهندسی پلیمر)

سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

دبیر:

حساسی، بیتا
(لیسانس مهندسی مواد)

اداره کل استاندارد زنجان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسلامی، شهرام
(فوق لیسانس طراحی رئاكتور)

شرکت مهندسين مشاور آريا پک

آهني، حميرا
(فوق لیسانس شیمی آلی)

اداره کل استاندارد زنجان

حاجی‌داداشی، معصومه
(لیسانس مهندسی شیمی)

آزمایشگاه دقت آزمون بسپار

رستمخانی، محمدرضا
(لیسانس مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد زنجان

طلوعی، شهره
(فوق لیسانس مهندسی پلیمر)

سازمان ملی استاندارد

کارگرزاده، داوود
(فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)

اداره کل استاندارد زنجان

محمدی، منصور
(لیسانس مهندسی شیمی)

شرکت پوشینه پلاستیک

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
أ	آشنایی با سازمان ملی استاندارد
ب	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ث	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ اساس کار و روش‌ها
۲	۵ تجهیزات
۳	۶ آزمون‌ها
۵	۷ شرایط محیطی
۵	۸ روش انجام آزمون
۵	۹ محاسبه و بیان نتایج
۵	۱۰ دقت
۵	۱۱ گزارش آزمون
۷	پیوست الف (اطلاعاتی) نمونه‌های کوچک
۹	پیوست ب (اطلاعاتی) بیانیه دقت
۱۲	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد " پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی- قسمت ۲: شرایط آزمون برای پلاستیک‌های قالب‌گیری و روزن‌رانی " نخستین بار در سال ۱۳۸۲ تدوین شد. این استاندارد بر اساس پیشنهادهای رسیده و بررسی توسط سازمان ملی استاندارد و تأیید کمیسیون‌های مربوطه برای اولین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در یک هزار و سیصد و بیست و پنجمین کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۳/۱۱/۲۸ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱ : سال ۱۳۸۲ می‌شود.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 527-2 2012, Plastics – Determination of tensile properties- Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

پلاستیک‌ها- تعیین خواص کششی - قسمت ۲: شرایط آزمون برای پلاستیک‌های قالب‌گیری و روزن‌رانی

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، تعیین شرایط آزمون برای مشخص کردن ویژگی‌های کششی پلاستیک‌های قالب‌گیری و روزن‌رانی بر اساس اصول کلی قید شده در قسمت اول این استاندارد می‌باشد.

۱-۲ روش‌های انتخابی برای مواد در محدوده زیر کاربرد دارد:

- پلاستیک‌های گرمانرم^۱ سخت و نیمه سخت قالب‌گیری شده از طریق روزن‌رانی^۲ و ریخته‌گری^۳، شامل ترکیبات پر شده و تقویت شده به عنوان مثال، بوسیله الیاف کوتاه، میله‌های کوچک، ورقه‌ها یا گرانول‌ها به استثنای الیاف نساجی (به قسمت ۴ و ۵ این استاندارد مراجعه شود). جهت تشخیص پلاستیک‌های سخت و نیمه سخت به بند ۳ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

- پلاستیک‌های گرماسخت^۴، سخت و نیمه سخت از پلاستیک‌های قالب‌گیری و ریخته‌گری، شامل ترکیبات پر شده و تقویت شده به استثنای تقویت کننده‌های الیاف نساجی (به قسمت ۴ و ۵ این استاندارد ملی مراجعه نمایید).

- پلیمرهای کریستال مایع گرما نرم^۵.

این روش‌ها معمولاً برای فوم سخت یا فوم‌های مورد استفاده در ساختارهای ساندویچی کاربرد ندارد. برای فوم‌های سخت به استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۳۰ مراجعه شود.

این روش‌ها برای ورقه‌ها و فیلم‌های انعطاف‌پذیر با ضخامت کمتر از یک میلی‌متر کاربرد ندارد. به قسمت سوم این استاندارد مراجعه شود.

۱-۳ این روش‌ها برای آزمونه‌هایی که ممکن است از روش قالب‌گیری یا ماشین‌کاری با ابعاد مشخص، برش یا سوراخ کردن ورقه‌های قالب‌گیری فشاری یا تزریقی به وجود می‌آید نیز کاربرد داشته باشد. آزمونه‌های چند منظوره ترجیح داده می‌شوند. (به استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۹۸۱ مراجعه شود).

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

1 - Thermoplastic
2 - Extrusion
3 - Cast materials
4- Thermoset
5 - Liquid crystal polymers

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد ، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست . در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است ، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است .

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۰۸ : سال ۱۳۷۴ ، پلاستیک ها - قالب ریزی فشاری برای آزمون های مواد ترموپلاستیکی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۰۹-۱ : سال ۱۳۹۱ ، پلاستیک ها - قالب ریزی تزریقی نمونه های مورد آزمون مواد گرمانرم - قسمت ۱: اصول کلی و قالب ریزی نمونه های مورد آزمون چند منظوره و شمش

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۹۸۱ : سال ۱۳۸۹ ، پلاستیک - آزمون ها

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۶۲۱ : سال ۱۳۹۳ ، پلاستیک ها- تعیین ویژگی های کششی - قسمت ۱: اصول کلی

2-5 ISO 295, Plastics — Compression moulding of test specimens of thermosetting materials

2-6 ISO 2818, Plastics —Preparation of test specimens by machining

2-7 ISO 10724-1, Plastics — Injection moulding of test specimens of thermosetting powder moulding compounds (PMCs) — Part 1: General principles and moulding of multipurpose test specimens

2-8 ISO 11403-3, Plastics — Acquisition and presentation of comparable multipoint data — Part 3: Environmental influences on properties

۳ اصطلاحات و تعاریف

به بند ۳، قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

۴ اساس کار و روش ها

به بند ۴، قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

۵ تجهیزات

۵-۱ کلیات

به بند ۵ قسمت ۱ این استاندارد به ویژه بندهای ۵-۱-۱ تا ۵-۱-۴ مراجعه شود.

۵-۲ طول سنج

برای این بخش از استاندارد ملی هنگامی که آزمون چند منظوره به کار برده می شود، بهتر است طول اولیه^۱ ۷۵ میلی متر به کار برده شود. همچنین طول اولیه ۵۰ میلی متر به منظور کنترل کیفیت یا در موارد خاص قابل قبول است.

1 - Gauge length

در صورتی که کرنش‌ها تنها در یک جهت آزمون ثبت شوند از این که کرنش‌های ناچیز، ناشی از خمش نادرست نباشد اطمینان داشته باشید. این موضوع ممکن است در اثر ضعف ناشی از ناهم‌ترازی محور و تاب اولیه آزمون و ایجاد تفاوت کرنش در دوطرف مخالف آزمون ایجاد شده باشد.

یادآوری - طول اولیه بیشتر خصوصاً برای تعیین مدول نتیجه را به سمت درستی بهتر هدایت می‌کند. برای به‌دست آوردن درستی مدول $\pm 1\%$ ، اندازه‌گیری ازدیاد طول باید با درستی مطلق $\pm 1/5$ میکرو متر انجام شود. در صورتی که طول اولیه ۵۰ میلی‌متر بکار برده شود، درستی کمتر از ± 1 میکرو متر مورد نیاز خواهد بود. علاوه بر این منطقه باریک شده در خارج از طول اولیه اغلب کمتر خواهد بود.

۵-۳ ثبت داده‌ها

به بند ۵-۱-۶ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

یادآوری - جهت تعیین مدول کششی تحت شرایط $V = 1 \text{ mm/min}$ ، $L_0 = 75 \text{ mm}$ ، $L = 115 \text{ mm}$ و $r = 0.005 \text{ mm}$ فرکانس ثبت شده برای سیگنال، طبق معادله ۱ قسمت ۱ این استاندارد کرنش بزرگتر یا مساوی 22 s^{-1} اختصاص داده خواهد شد. این فرکانس با افزایش طول اولیه افزایش می‌یابد. در طول اولیه‌های بالاتر افزایش طول مطلق اندازه‌گیری شده به وسیله طول سنج بزرگتر است در حالی که مقدار جابجایی بازوی صلیبی دستگاه ثابت است. به این معنی که وسیله ثبت کننده نقاط داده بیشتری را در همان مدت زمان معین می‌بیند.

۶ آزمون‌ها

۶-۱ شکل و ابعاد

در صورت امکان بر طبق شکل ۱ و جدول ۱ آزمون‌ها باید به شکل دمبل انواع 1A و 1B باشند. نوع 1A باید برای آزمون‌های چند منظوره قالب‌گیری - تزریقی مستقیم و نوع 1B باید برای آزمون‌های ماشین‌کاری شده به کار رود. نوع 1A همچنین ممکن است برای آزمون‌های قالب‌گیری فشاری به کار رود. برای استفاده از آزمون‌های کوچک شده^۱ در مقیاس متناسب به پیوست الف و/ یا استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱ مراجعه نمایید.

یادآوری ۱ - در ضخامت ۴ میلی‌متر برای آزمون‌های چند منظوره انواع آزمون‌های 1A و 1B بر طبق استاندارد ISO3167 مشخص شده‌اند. به ترتیب انواع A و B و انواع A1 و A2 از استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱. جایی که تعداد زیادی از آزمون‌ها در فضای محدودی^۲ قرار می‌گیرند، برای مثال در طول آنالیز تحت تأثیرات محیطی ناشی از تشعشع، گرما و یا عوامل شیمیایی (بر طبق استاندارد ISO11403-3) می‌باشند، آزمون‌های کوچک نوع C از استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱ می‌تواند به کار برده شود، خیلی اوقات در این مواقع، تنها تغییر نسبی استحکام مد نظر است، و آزمون‌های نوع CW به طور خاص مفید هستند. بسته به کاربرد نهایی برای تطبیق ضخامت نمونه‌های متفاوت، می‌توان استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱ را استفاده نمود.

1 - Miniaturized
2 - Limited

یادآوری ۲- دیگر انواع آزمون‌های کوچک شده با مقیاس متفاوت، در استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱ مشخص شده است.

۶-۲ آماده سازی آزمون

آزمون‌ها باید به‌طور مستقیم از طریق قالب‌گیری فشاری و یا تزریقی برطبق استانداردهای ملی شماره ۲۲۰۸ و ۱-۲۲۰۹، ISO 295، یا ISO 10724-1 تهیه شوند. در مواقع لزوم برطبق استاندارد ISO 2818 صفحاتی که از مواد ترکیبی قالب‌گیری شده‌ی تزریقی و یا فشاری به‌دست آمده‌اند یا صفحه‌های (ورقه‌ها) روزن‌رانی شده یا ریخته‌گری شده از طریق ماشین‌کاری تهیه می‌شوند. شرایط قالب‌گیری باید بر طبق استاندارد بین‌المللی مربوطه مواد، یا در صورت عدم وجود با توافق طرفین ذینفع صورت پذیرد. کنترل سخت‌گیرانه تمام شرایط تهیه آزمون جهت اطمینان از اینکه عملاً تمامی آزمون‌ها تحت شرایط یکسانی هستند ضروری است.

تمامی سطوح آزمون باید عاری از هر گونه ترک، خراش یا هرگونه نقص قابل رویت دیگر باشند. در آزمون‌های قالب‌گیری شده در صورت وجود زائده (پلیسه) تمامی زائده‌ها باید از سطح آزمون پاک شوند. مراقب باشید که سطح قالب‌گیری شده را خراب نکنید.

آزمون‌هایی که از کالاهای ساخته شده هستند باید از نواحی صاف و مناطقی که حداقل انحنا را دارند تهیه شوند. برای پلاستیک‌های تقویت شده جهت کاهش ضخامت آزمون‌ها نباید ماشین‌کاری شوند مگر اینکه کاملاً ضروری باشد. آزمون‌های با سطوح ماشین‌کاری شده نتایج قابل مقایسه‌ای را با آزمون‌هایی که سطوح آنها ماشین‌کاری نشده‌است نخواهند داد.

۶-۳ خطوط نشانه

به بند ۶-۳ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه نمایید.

۶-۴ کنترل آزمون‌ها

به بند ۶-۴ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه نمایید.

۶-۵ ناهمسان‌گردی^۱

صفحات قالب‌گیری تزریقی و روزن‌رانی شده، برخی درجات ناهمسان‌گردی را به خوبی کالاهای ساخته شده به عنوان نتیجه جریان القا شده جهت‌دار، ارائه می‌دهد. وابستگی ویژگی‌های کششی به جهت، به‌وسیله ماشین‌کاری موازی و قائم آزمون‌ها در جهت جریان عملیات قالب‌گیری می‌تواند قابل ارزیابی باشد. در صورت عدم وجود اطلاعات در خصوص جهت‌ها آزمون‌ها باید در جهت‌هایی با توافق طرف‌های ذینفع ماشین‌کاری شوند.

1 - Anisotropy

۶-۶ تعداد آزمونه‌ها

به بند ۷ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

۷ شرایط محیطی

به بند ۸ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

۸ روش انجام آزمون

جهت اندازه‌گیری مدول کششی (به بند ۳-۹ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود). برای آزمونه‌های نوع 1A و 1B (طبق شکل ۱) سرعت آزمون باید ۱ میلی‌متر بر دقیقه باشد. این نرخ کرنش تقریباً با $1\% \text{ min}^{-1}$ مطابق می‌باشد. برای آزمونه‌های کوچک به پیوست الف مراجعه نمایید.

۹ محاسبه و بیان نتایج

به بند ۱۰ قسمت ۱ این استاندارد مراجعه شود.

۱۰ دقت

به پیوست (ب) اطلاعاتی مراجعه شود.

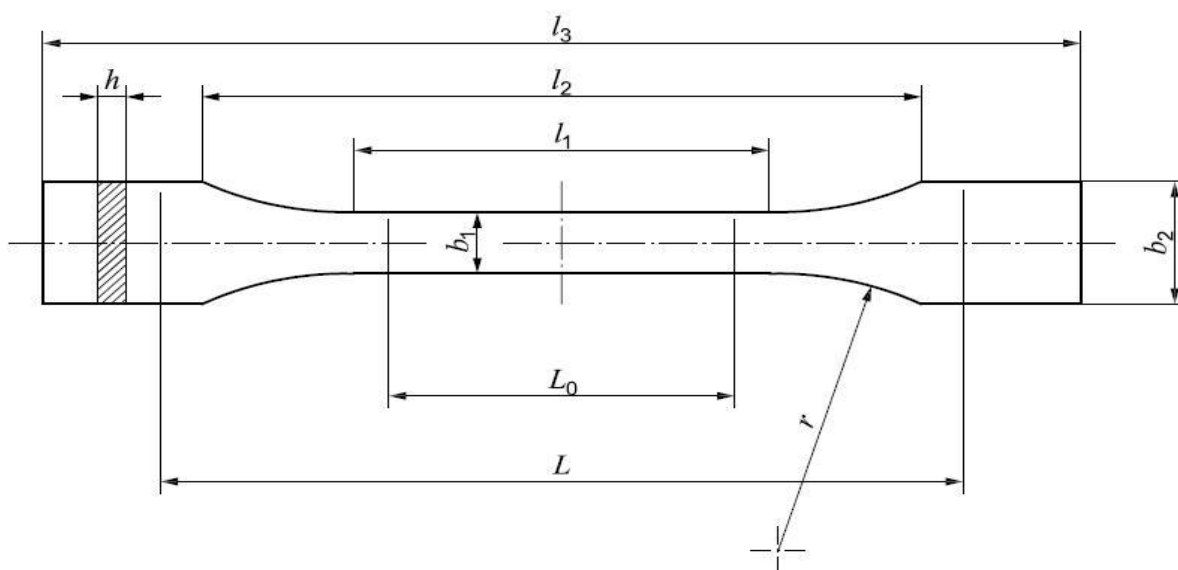
۱۱ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۱ شماره این استاندارد به همراه نوع آزمونه و سرعت آزمون بر طبق:

آزمون کشش
شماره استاندارد ملی ۵۰/1A/۱
نوع آزمونه (طبق شکل ۱ و جدول ۱)
سرعت آزمون بر حسب میلی‌متر بر دقیقه

بقیه موارد باید طبق بندهای ۱۲-۲ تا ۱۲-۱۲ قسمت ۱ این استاندارد گزارش شود.



شکل ۱- آزمون‌های نوع 1A و 1B

جدول ۱- ابعاد آزمون‌های نوع 1A و 1B

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

نوع آزمون	1A	1B
l_3 طول کلی ^a	۱۷۰	≥ 150
l_1 طول دو سمت قسمت‌های موازی باریک	80 ± 2	$60_{+0.5}^{-0.5}$
r شعاع	24 ± 1	60 ± 0.5
l_2 فاصله دو سمت قسمت‌های موازی پهن ^b	109.3 ± 3.2	108 ± 1.6
b_2 عرض در دو انتها	$20_{+0.2}^{-0.2}$	
b_1 عرض در قسمت باریک	$10_{+0.2}^{-0.2}$	
h ضخامت ترجیحی	$4_{+0.2}^{-0.2}$	
L_0 طول اولیه (ترجیحی) طول اولیه (که در صورت نیاز جهت کنترل کیفیت یا در مواقع مشخص قابل قبول است)	$75_{+0.5}^{-0.5}$ $50_{+0.5}^{-0.5}$	$50_{+0.5}^{-0.5}$
L فاصله اولیه بین گیره‌ها	115 ± 1	115 ± 1

a توصیه می‌شود طول کلی نوع 1A از ۱۷۰ میلیمتر و با استاندارد ISO10724-1 و استاندارد ملی شماره ۱-۲۲۰۹ مطابقت داده شود. برای برخی از مواد طول کلی جهت جلوگیری از شکست یا سرخوردن درون فک‌های دستگاه آزمون ممکن است در صورت نیاز به مقدار بیشتری تغییر یابد (مثلاً $l_3 = 200 \text{ mm}$).

از l_1 و b_1 و b_2 حاصل می‌شود، اما در محدوده رواداری‌های بیان شده.

$$l_2 = l_1 + \left[4r(b_2 - b_1) - (b_2 - b_1)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

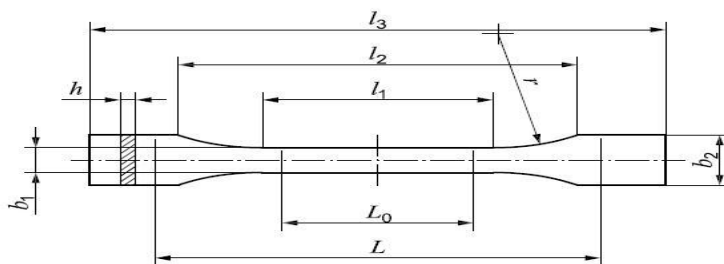
پیوست الف

(اطلاعاتی)

نمونه‌های کوچک

اگر به هر دلیلی استفاده از آزمون‌های استاندارد نوع ۱ امکان‌پذیر نباشد، ممکن است آزمون‌های نوع 1BB, 1BA (به شکل الف ۱ و جدول الف ۲) یا 5A یا 5B (به شکل الف ۲ و جدول الف ۲ مراجعه نمایید) یا آزمون‌هایی با ویژگی‌هایی که در استاندارد ملی شماره ۱۳۹۸۱ مشخص شده‌اند به کار برده شوند مشروط بر آن که سرعت آزمون تنظیم شده بر طبق مقدار داده شده در بند ۵-۱-۲ جدول ۱ از قسمت ۱ این استاندارد باشد، که سرعت کرنش اسمی برای آزمون‌های کوچک نزدیک به سرعت آزمون‌های با اندازه‌های استاندارد می‌باشد.

سرعت کرنش اسمی، نسبت سرعت آزمون (بر طبق بند ۵-۳ قسمت ۱ این استاندارد ملی) بر فاصله اولیه بین گیره‌ها می‌باشد. هنگامی که اندازه‌گیری مدول مورد نیاز باشد، توصیه می‌شود سرعت آزمون مطابق با $1/\text{min}^{-1}$ سرعت کرنش باشد. ممکن است اندازه‌گیری مدول در آزمون‌های کوچک به دلیل طول اولیه کوچک و مدت زمان کوتاه آزمون از نظر فنی مشکل باشد. نتایج آزمون حاصل از آزمون‌های کوچک با نتایج حاصل از آزمون‌های نوع ۱ قابل مقایسه نیست.



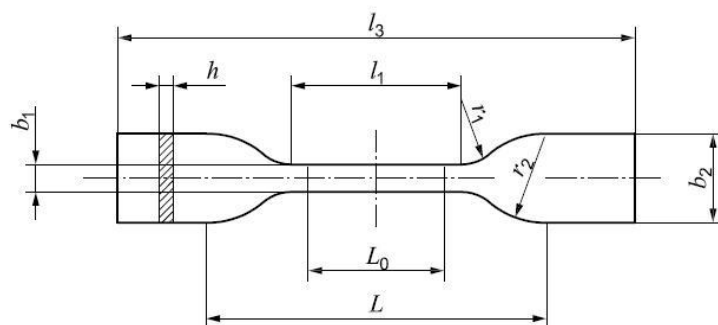
شکل الف-۱- آزمون‌های نوع 1BB, 1BA

جدول الف-۱- ابعاد آزمون‌های نوع 1BA و 1BB

ابعاد بر حسب میلی‌متر می‌باشد.

نوع آزمون	1BA	1BB	
طول کلی	≥ 75	≥ 30	l_3
طول دو سمت قسمت‌های موازی باریک	30.0 ± 0.5	12.0 ± 0.5	l_1
شعاع	≥ 30	≥ 12	r
فاصله دو سمت قسمت‌های موازی پهن	58 ± 2	23 ± 2	l_2
عرض در دو انتها	10.0 ± 0.5	4 ± 0.2	b_2
عرض در قسمت باریک	5.0 ± 0.5	2.0 ± 0.2	b_1
ضخامت ترجیحی	≥ 2	≥ 2	h
طول اولیه	25.0 ± 0.5	10.0 ± 0.2	L_0
فاصله اولیه بین گیره‌ها	l_{20}^{+2}	l_{20}^{+1}	L

یادآوری- ابعاد آزمون‌های نوع 1BB, 1BA به ترتیب با عامل کاهش $1/2$ و $1/5$ به نوع 1B به تناسب مقیاس شده است، به استثناء مقدار ضخامت.



شکل الف ۲- آزمون‌های نوع 5A و 5B

جدول الف ۲- ابعاد آزمون‌های نوع 5A و 5B

نوع آزمون	5A	5B
طول کلی	≥ 75	≥ 35
عرض در انتها	$12/5 \pm 1$	6 ± 0.5
طول دو سمت قسمت‌های موازی باریک	25 ± 1	12 ± 0.5
عرض در قسمت باریک	4 ± 0.1	2 ± 0.1
شعاع کوچک	8 ± 0.5	3 ± 0.1
شعاع بزرگ	$12/5 \pm 1$	3 ± 0.1
فاصله اولیه بین گیره‌ها	50 ± 2	20 ± 2
طول اولیه	20 ± 0.5	10 ± 0.2
ضخامت	2 ± 0.2	1 ± 0.1

یادآوری- آزمون‌های 5A و 5B مشابه آزمون نوع ۵ در قسمت سوم استاندارد ملی ۶۶۲۱ می‌باشد و به ترتیب انواع ۲ و ۴ در استاندارد ISO 37 را تشریح می‌کند.

پیوست ب (اطلاعاتی) بیانیه دقت

ب-۱ تعاریف و اطلاعات

ب-۱-۱ جداول ب ۱ تا ب ۴ بر مبنای مقایسات بین آزمایشگاهی^۱ آزمون‌های مربوط به ۳ تا ۷ آزمایشگاه و ۴ تا ۷ ماده می‌باشد. نتایجی که در جداول حاصل زیر گروه نوبت گردشی آزمون بوسیله گروهی متشکل از ۷ آزمایشگاه آلمانی، استرالیایی و سوئیسی وجود دارد، در مجموع ۲۵ ماده را بکار برده است. آزمون‌ها همیشه از قبل تهیه شده و توسط یک مرجع بین آنها توزیع شده است. هر آزمایشگاه ۵ نتیجه انحصاری را برای هر آزمون به دست آورده و گزارش نموده است. نتایج گزارش شده بر طبق این استاندارد ارزیابی شده است.

احتیاط- تنها تعداد محدودی از آزمایشگاه‌ها و مواد بر طبق تفاسیر زیر برای r و R (به بندهای ب-۱-۲ و ب-۱-۲-۳ مراجعه کنید) راهی معنی‌دار برای توجه به تقریب دقت این آزمون در نظر گرفته اند اطلاعات جداول ب ۱ و ب ۴ نباید با دقت زیاد جهت پذیرش یا رد مواد به کار برده شوند. از آنجا که اطلاعات آنها مخصوص آزمون‌های مقایسه بین آزمایشگاهی هستند بیان شرایط، مواد و یا آزمایشگاه‌ها برای بهره‌ای دیگر از آن قابل تعمیم نمی‌باشد.

ب-۱-۲ مفهوم r و R در جداول ب ۱ تا ب ۴ قابل مشاهده است.

ب-۱-۲-۱ تکرارپذیری- دو نتیجه آزمون حاصل توسط یک آزمایشگاه در صورتی که تفاوت آنها بیشتر از مقدار r برای آن ماده باشد نباید برابر با هم قضاوت شوند. r فاصله تفاوت بحرانی موجود بین دو نتیجه آزمون برای یک ماده یکسان است، که توسط همان کاربر با همان تجهیز و در همان آزمایشگاه حاصل می‌شود.

ب-۱-۲-۲ تجدیدپذیری- دو نتیجه آزمون حاصل از دو آزمایشگاه در صورتی که تفاوت آنها بیشتر از مقدار R برای آن ماده باشد، نباید برابر با هم قضاوت شود. R فاصله تفاوت بحرانی موجود بین دو نتیجه آزمون برای یک ماده یکسان است، که توسط کاربرهای متفاوت، تجهیزات متفاوت در آزمایشگاه‌های متفاوت حاصل می‌شود.

ب-۱-۲-۳ دآوری با تقریب ۹۵٪ اطمینان در خصوص بندهای ب-۱-۲-۱ و ب-۱-۲-۲ صحیح می‌باشد.

ب-۲ دقت اطلاعات

در جداول زیر، ویژگی‌های آماری زیر به کار می‌روند:

s_r = انحراف معیار در آزمایشگاه

s_R = انحراف معیار بین آزمایشگاه‌ها

$r = 2.8 s_r$ = ۹۵٪ محدوده تکرارپذیری

$R = 2.8 s_R$ = ۹۵٪ محدوده تجدیدپذیری

n_{Lab} = شماره آزمایشگاه‌هایی که نتایج خود را گزارش داده‌اند.

جدول ب-۱- دقت، مدول کششی (MPa)

L ₀ =۵۰mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۸۳	۴۷	۳۰	۱۷	۴۳۵	۷	RAHECO
۲۵۸	۴۲	۹۲	۱۵	۱۷۹۹	۶	ABS
۲۷۴	۹۴	۹۸	۳۴	۲۴۴۸	۶	PC
۳۸۱	۹۲	۱۳۶	۳۳	۳۳۷۵	۷	PMMA
۱۱۹۰	۵۴۱	۴۲۵	۲۲۹	۸۶۴۱	۷	POM GF30
۱۹۰۴	۴۷۱	۶۸۰	۱۶۸	۹۸۸۲	۶	PBT GF30
۷۱۳۱	۲۷۰۵	۲۵۴۷	۹۶۶	۳۰۴۱۴	۷	LCP
L ₀ =۷۵mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۸۰	۲۱	۲۹	۸	۴۹۱	۷	RAHECO
۱۷۵	۴۰	۶۳	۱۴	۱۷۹۹	۶	ABS
۲۱۷	۶۴	۷۸	۲۳	۲۴۵۶	۶	PC
۲۲۰	۱۰۲	۷۹	۳۶	۳۴۱۱	۷	PMMA
۸۱۶	۲۴۲	۲۹۱	۸۶	۸۷۱۱	۷	POM GF30
۱۰۳۷	۳۳۲	۳۷۰	۱۱۹	۹۹۵۴	۶	PBT GF30
۴۷۵۷	۲۸۴۰	۱۶۹۹	۱۰۱۴	۳۰۵۸۰	۷	LCP

جدول ب-۲- دقت، تنش در شکست (MPa)

L ₀ =۵۰mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۱/۷	۰/۴	۰/۶۱	۰/۱۴	۱۳/۷	۷	RAHECO
۳/۴	۱	۱/۲۱	۰/۳۶	۲۲/۲	۷	PEBA
۵/۴	۰/۵	۱/۹۳	۰/۱۸	۳۶/۴	۶	ABS
۲/۵	۰/۵	۰/۸۹	۰/۱۸	۶۳/۶	۶	PC
۱۴/۳	۰/۹	۵/۱۱	۰/۳۲	۸۴	۷	PA63T

جدول ب ۳- دقت، کرنش در شکست (%)

L ₀ =۵۰ mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۰٫۶	۰٫۲	۰٫۲۱	۰٫۰۷	۲٫۶	۶	ABS
۰٫۵	۰٫۲	۰٫۱۸	۰٫۰۷	۴٫۵	۶	PC+ABS
۱٫۵	۰٫۵	۰٫۵۴	۰٫۱۸	۷٫۳	۷	POM
۲٫۲	۰٫۳	۰٫۷۹	۰٫۱۱	۷٫۵	۷	PA 63T
۵٫۶	۱٫۳	۲٫۰۰	۰٫۴۶	۱۳٫۱	۷	RAHECO
L ₀ =۷۵ mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۰٫۱	۰٫۱	۰٫۰۴	۰٫۰۴	۲٫۷	۶	ABS
۰٫۶	۰٫۲	۰٫۲۱	۰٫۰۷	۴٫۴	۶	PC+ABS
۲٫۰	۰٫۶	۰٫۷۱	۰٫۲۱	۷٫۲	۷	POM
۲٫۶	۰٫۹	۰٫۹۳	۰٫۳۲	۷٫۴	۷	PA 63T
۶٫۳	۲٫۱	۲٫۲۵	۰٫۷۵	۱۲٫۸	۷	RAHECO

جدول ب ۴- دقت، کرنش در پارگی (%)

L ₀ =۵۰ mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۰٫۲	۰٫۲	۰٫۱	۰٫۱	۰٫۶	۷	LCP
۱٫۱	۱	۰٫۴	۰٫۴	۲٫۸	۴	ABS
۲٫۰	۰٫۴	۰٫۷	۰٫۱	۳٫۱	۷	PA66GF30
۶٫۵	۳٫۴	۲٫۳	۱٫۲	۱۷٫۷	۳	PA12
L ₀ =۷۵ mm						
R	r	S _R	S _r	متوسط	n _{Lab}	مواد
۰٫۲	۰٫۲	۰٫۱	۰٫۱	۰٫۶	۷	LCP
۳٫۶	۳٫۲	۱٫۳	۱٫۱	۶٫۲	۴	ABS
۰٫۶	۰٫۴	۰٫۲	۰٫۱	۳٫۴	۷	PA66GF30
۷٫۹	۳٫۴	۲٫۸	۱٫۲	۱۶٫۳	۳	PA12

کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۲۲۰۹ : سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها- قالب‌گیری تزریقی نمونه‌های آزمون مواد گرمانرم قسمت ۲: نوارهای کوچک برای آزمون کشش
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۳-۲۲۰۹ : سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌ها- قالب‌گیری تزریقی نمونه‌های آزمون مواد گرمانرم قسمت ۳: صفحات کوچک
- [۳] استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۳۰: سال ۱۳۹۰، پلاستیک‌های اسفنجی سخت - تعیین خواص کششی
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۷۴۴۲: سال ۱۳۸۴، درستی (درستی و دقت) روشها و نتایج اندازه گیری - قسمت دوم: روش پایه برای تعیین تکرارپذیری و تجدیدپذیری
- [5] ISO 37, Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties
- [6] ISO 3167, Plastics — Multipurpose test specimens